Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 97: 85-100 (2008)

紅豆育種及集團生產技術研究

陳玉如、周國隆
行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　　要

本紅豆雜交育種目的在選育豐產、質優、籽粒大、色澤佳、適合加工、結莢位高、適合機械收穫之優良新品種，以供農民秋裡作栽培。本年度（1）96 年秋作進行 10 個組合雜交共獲得 980 粒 F1 種子，並於 96 年春作培育其 F1 世代。（2）96 年秋裡作計培育 F2 7 個組合及 F4 世代 4 個組合，97 年春作計培育 F3 世代 7 個組合。（3）株行試驗，96 年秋裡作於 F5 世代 1,315 個品系中選出 100 個優良品系。（4）第一年品系試驗計有 100 品系參試，96 年秋作在公頃籽粒產量方面,以 B 組之 KA91-07-32 品系 4,043 公斤表現最佳,較高雄 9 號 2,865 公斤增產 41.1%。在百粒重方面，以 C 組之 KA92-03-67 品系 24.3 公克表現最佳,較高雄 9 號 22.3 公克增加 2.0 公克。綜合評估選出 KA91-07-32 等 32 品系供 97 年秋進行第二年品系試驗之材料。第二年品系試驗，在公頃籽粒產量，以 A 組之 KA91-06-02 品系 3,401 公斤表現最佳，較高雄 9 號 2,366 kg 增產 43.7%，B 組以 KA91-03-04 品系之 3,312 公斤表現最佳，較高雄 9 號 2,400 公斤增產 38.0%。(5)新品系區域試驗，公頃產量以 KA89-03-83 及 KA89-02-67 表現最佳，較對照高雄 9 號增產 18.2 及 14.8%。(6)紅豆集團機械化生產技術之研究，96 年秋試驗之結果公頃產量平畦機械化栽培平均 3,702 公斤，較作畦機械化栽培平均 3,291 公斤增產 12.5%。其中個別品種以平畦機械化栽培之高雄 9 號品種表現最佳，公頃產量為 3,260 公斤。

前　　言

紅豆是台灣重要的雜糧作物，目前栽培面積約 4,000 公頃~4,500 公頃，年產約 5,000~8,000 公噸，其中主要產區在高屏兩縣，佔市場 95%以上，是高屏地區之重要特產。生產之紅豆以供應國內市場需要為主，少部份製成紅豆餡外銷，年產值約五億元，是南部秋裡作重要的經濟作物。本場於民國 57 年開始從事紅豆品種改良工作，先後育成 8 個優良品種，新近命名之高雄 9 號品種，種粒特大、產量高、品質佳，更適合於機械化栽培，使生產成本大大的降低，自 95 年正式推廣後，頗受豆農、加工業者及消費者歡迎，是非常有潛力的品種，有鑑於目前消費者趨勢多喜歡籽粒大的品種，及為因應進口紅豆造成的衝擊，因此今後目標一、繼續改進目前推廣品種之缺點，育成大粒、品質佳、豐產，適合於機械化栽培之品種。二、建立紅豆集團機械化生產技術，以提昇紅豆在市場上的競爭力，使臺灣紅豆的產業可持續發展。

關鍵詞：紅豆，雜交育種，混合法。

材料與方法

（一）雜交及 F1 世代培育：

96 年秋裡作及 97 年春作共雜交 10 個組合，其親本特性與育種目標如表 1 所示。雜交親本分別種植於田間，父本依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7～10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫 F1 種子。97 年春作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，並辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2 種子。

（二）雜交後代分離培育及選拔：

F_2～F_3 世代採用混合法選拔，僅淘汰不良或易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫種子混合，96 年秋裡作 F_4 世代則依據各雜交組合的育種目標於成熟時進行優良單株選拔 1,000～2,000 個品系。

表 1. 紅豆 96 年秋裡作人工雜交組合之親本特性及育種目標

編號	親本組合	親本特性	育種目標
KA96-1	♀舞鶴	大粒、種皮鮮紅、豐產	適合豆粒加工
（KC269）	♂小林 2 號	大粒、種皮鮮紅	
KA96-2	♀kA87-03-69	中粒、種皮鮮紅	適合豆粒及豆餡加工
（KC270）	♂高雄 9 號	種粒特大、豐產	
KA96－3	♀KA88-03-194	大粒、落葉性佳	適合豆粒加工
（KC271）	♂高雄 9 號	特大粒、豐產	
KA96－4	♀KA87-01-09	中粒、豐產、落葉性佳	適合豆粒及豆餡加工
（KC272）	♂高雄 9 號	特大粒、品質佳、產量高	
KA96－5	♀KA86-06-109	中粒、豐產、落葉性佳	適合豆粒及豆餡加工
（KC273）	♂KA84-04-52	種皮鮮紅、品質佳、產量高	
KA96－6	♀KA88-03-172	大粒、品質佳	適合豆粒加工
（KC274）	♂美甘大納言-d	特大粒、品質佳	
KA96－7	♀舞鶴	特大粒、產量高	適合豆粒加工
（KC275）	♂美甘大納言-d	特大粒、品質佳	
KA96－8	♀舞鶴	大粒、種皮鮮紅、豐產	適合豆粒加工
（KC276）	♂高雄 9 號	種粒特大、豐產	
KA96－9	♀KA88-03-194	特大粒、產量高	適合豆粒加工
（KC277）	♂美甘大納言-d	特大粒、品質佳	
KA96－10	♀KA87-04-248	種皮鮮紅、品質佳、	適合豆粒及豆餡加工
（KC278）	♂KA88-03-194	大粒、品質佳、落葉性佳	

（三）株行試驗：

96 年秋裡作 F_5 世代進行株行試驗，田間採用順序排列，單行區，行長 3 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、株高、分枝數、主莖節數、結莢位高、單株粒數、單株粒重、籽粒產量、千粒重、硬粒率、種皮率、病蟲害、種皮顏色及其他農藝性狀。

（四）新品系試驗：

1.第一年品系試驗：96 年秋裡作計有 KA91-01-08 等 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，每組均以高雄 8 與高雄 9 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，二重複，2 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，行整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、種皮顏色、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。

2.第二年品系試驗：96 年秋裡作計有 KA91-01-17 等 32 品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 8 號與高雄 9 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，四重複，4 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。

3.新品系病蟲害檢定試驗：以第二年新品系試驗之參試品系為材料，計有 41 個品系(種)，於田間自然感病情況下，進行白粉病抗性檢定及薊馬抗性檢定。

（五）新品系區域試驗：

96 年秋作為第一年新品系區域試驗，分別在高屏地區秋裡作 3 處進行。參試品系計有 KA89-04-214、KA89-02-67、KA89-01-36、KA88-02-122、KA89-09-267、KA90-01-180、KA90-06-05、KA90-02-87、KA90-01-41、KA89-03-83 等 10 個品系，以高雄 8 號及高雄 9 號品種為對照共計 12 品系(種)。田間採逢機完全區集設計（RCBD），四重複，小區面積 25 平方公尺，高屏地區秋裡作不整地平畦栽培，行株距 30×22 公分，每穴留 2 株。

（六）集團機械化生產技術研究：

採用裂區設計，以機械化栽培模式為主區，品種為副區。主區試驗處理有二：(1)平畦機械化栽培模式；(2)以作畦機械化栽培模式。副區試驗品種有四：高雄 6 號、高雄 7 號、高 雄 8 號、高雄 9 號等 4 個品種。生育期間調查農藝性狀，並進行效益評估。

結果與討論

（一）雜交及 F1 世代培育：96 年秋裡作計雜交 KA96-01 等 10 個組合成功，如表 2 所示，計獲得 F1 種子 980 粒，並於 97 年春作將親本及其 F1 種子種植於行株距較寬的田間，並辨別 F1 植株之真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫其 F2 種子。

（二）雜交後代分離培育及選拔：歷年雜交所得之 F2～F3 世代皆採用混合法進行培育，如表 3 所示，96 年秋裡作計培育 F2 世代 7 個組合及 F4 世代 4 個組合，97 年春作計培

育 F3 世代 7 個組合。96 年秋裡作於 F4 世代混合集團中，如表 4 所示，依據各雜交組合的育種目標，於成熟時進行優良單株選拔，計獲選 910 個優良單株，供 97 年秋裡作進行株行試驗之材料。

（三）株行試驗：96 年秋裡作於 F5 世代 1315 個品系中，如表 5 所示，田間初選 223 品系，經性狀調查選出 100 個優良品系，供 97 年秋裡作進行第一年品系試驗之材料。

表 2. 紅豆 96 年秋裡作各雜交組合及其 F_1 種子數

組合代號	雜交組合			F_1 種子數
KA96-01（269）	舞鶴	×	小林 2 號	152
KA96-02（270）	kA87-03-69	×	高雄 9 號	38
KA96-03（271）	KA88-03-194	×	高雄 9 號	69
KA96-04（272）	KA87-01-09	×	高雄 9 號	86
KA96-05（273）	KA86-06-109	×	KA84-04-52	79
KA96-06（274）	KA88-03-172	×	美甘大納言-d	122
KA96-06（275）	舞鶴	×	美甘大納言-d	73
KA96-07（276）	舞鶴	×	高雄 9 號	53
KA96-08（277）	KA88-03-194	×	美甘大納言-d	110
KA96-09（278）	KA87-04-248	×	KA88-03-194	198
	合計			980

表 3. 紅豆 96 年秋裡作及 97 年春作各雜交組合之 F_1～F_4 世代培育組合數

95 年秋作			96 年春作		
世代	組合代號	組合數	世代	組合代號	組合數
F_2	KA95-01～07	7	F_1	KA95-01～07	7
F_4	KA94-01～05	4	F_3	KA94-01～05	4

表 4. 紅豆 96 年秋裡作各雜交組合之 F_4 世代獲選優良單株數

組合代號	雜交組合			獲選單株數
KA94-01 (252)	KA86-06-109	×	高雄 8 號	202
KA94-02 (253)	高雄 8 號	×	KA85-04-166	216
KA94-03 (254)	KA84-07-38	×	小林 2 號	118
KA94-05 (256)	KA86-07-86	×	KA84-07-38	374
	合計			910

（四）新品系試驗：

1.第一年品系試驗：96 年秋裡作計有 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，在 A 組如表 6 所示，公頃籽粒產量有 A 組之 KA91-05-39 品系之 3,848kg/ha 表現最佳，較高雄 9 號之 2700 公斤增產 42.5%。B 組如表 7 所示，公頃籽粒產量以 KA91-07-32 品系之 4,043 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 2,865 公斤增產 41.1%。C 組如表 8 所示，公頃籽粒產量以 KA92-01-08 之 4,005 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 3,383 公斤增加 18.4%。D 組如表 9 所示，公頃籽粒產量以 KA92-09-55 品系之 3,735 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 2,753 公斤增產 35.7%，在百粒重方面，以 C 組之 KA92-03-67 品系之 24.3 公克表現最佳，較高雄 9 號 22.3 公克增加 2 公克。綜合評估選拔 KA91-05-39 等 32 個品系供 97 年秋裡作進行第二年品系試驗之材料。

表 5. 紅豆 96 年秋裡作各雜交組合株行試驗之獲選系統數

組合代號	雜	交	組合	參試品系	初選品系	複選品系
KA93-01 (242)	KA84-07-38	×	KA86-06-8	250	39	30
KA93-02 (243)	KA86-06-8	×	KA84-07-38	117	21	5
KA93-03 (244)	KA85-04-166	×	KA86-06-8	93	24	10
KA93-04 (245)	KA84-04-52	×	KA86-06-8	299	36	13
KA93-05 (246)	KA85-04-166	×	KA84-03-14	130	18	7
KA93-06 (247)	KA86-06-8	×	岡山作東大納	73	22	11
KA93-07 (248)	KA86-06-8	×	美甘大納言	87	28	14
KA93-08 (249)	KA86-06-8	×	KA84-07-38	110	15	5
KA93-09 (250)	KA87-06-55	×	小林 2 號	87	10	3
KA93-10 (251)	高雄 8 號	×	備中大納言-b	69	10	2
	合		計	1315	223	100

表 6. 紅豆 96 年秋裡作第一年品系試驗 A 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA91-01-08	94	46.5	11.7	24.9	5.2	17.8	3,375	125.0	BR
KA91-01-15	95	49.6	10.9	19.0	5.4	21.1	2,993	110.8	BR
KA91-01-23	93	46.7	13.7	21.5	5.2	19.6	3,315	122.8	BR
KA91-02-06	91	45.6	11.9	16.3	5.6	16.2	2,168	80.3	BR
KA91-02-31	94	55.3	9.3	22.3	6.8	15.6	3,443	127.5	R
KA91-02-05	92	45.5	10.7	18.1	6.3	14.2	2,333	86.4	R
KA91-03-25	89	36.6	10.7	14.5	5.7	20.3	2,468	91.4	R
KA91-03-23	92	41.4	11.6	18.2	6.6	17.1	3,150	116.7	BR

續表 6

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA91-03-26	94	42.0	15.5	11.1	6.6	18.5	1,980	73.3	R
KA91-03-27	88	44.7	13.5	12.4	6.4	15.9	1,800	66.7	BR
KA91-04-42	95	42.4	11.3	16.7	5.9	15.9	2,250	83.3	BR
KA91-04-43	93	48.5	11.9	19.0	5.6	16.1	2,505	92.8	R
KA91-04-16	89	34.5	12.3	14.9	6.3	16.1	2,250	83.3	BR
KA91-04-44	89	34.9	10.2	17.3	6.5	15.6	2,520	93.3	BR
KA91-05-43	95	58.4	12.0	21.8	6.8	15.2	3,443	127.5	R
KA91-05-39	95	60.7	12.0	26.0	7.1	13.8	3,848	142.5	BR
KA91-05-33	94	55.1	11.9	21.9	5.6	17.3	3,158	116.9	R
KA91-05-32	95	53.8	12.9	17.5	6.2	14.1	2,355	87.2	R
KA91-05-38	93	62.5	13.0	24.1	6.8	15.1	3,480	128.9	BR
KA91-05-45	93	52.6	11.3	23.9	6.3	13.1	2,813	104.2	BR
KA91-05-31	93	44.0	11.4	20.4	6.2	14.0	2,693	99.7	R
KA91-06-72	92	49.8	13.1	22.5	5.5	15.8	2,835	105.0	BR
KA91-06-78	92	59.9	14.1	22.7	6.2	14.7	2,910	107.8	BR
KA91-06-127	94	81.9	13.8	22.7	5.7	14.1	2,610	96.7	BR
KA91-06-8	94	44.4	10.8	21.4	6.1	13.6	2,573	95.3	BR
KA8	93	47.0	13.0	14.5	6.3	15.6	2,093	77.5	BR
KA9	93	40.3	11.7	17.2	4.8	22.3	2,700	100.0	BR

註： 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

表 7. 紅豆 96 年秋裡作第一年品系試驗 B 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA91-06-51	89	57.2	14.9	22.2	7.1	14.2	3,358	117.2	R
KA91-06-61	94	49.4	14.7	18.5	5.6	16.7	3,480	121.5	R
KA91-06-43	93	48.6	13.5	16.2	6.3	18.8	2,888	100.8	R
KA91-06-73	88	47.4	10.7	17.1	7.0	15.7	2,775	96.9	BR
KA91-06-79	88	40.0	12.2	19.1	6.1	15.0	2,468	86.1	BR
KA91-06-56	92	66.1	13.9	23.6	7.0	14.8	3,443	120.2	BR
KA91-06-69	90	55.7	13.5	29.9	6.1	14.5	3,788	132.2	BR
KA91-06-66	92	63.9	15.4	22.8	5.7	15.8	2,985	104.2	BR
KA91-06-34	93	56.7	11.0	28.9	6.1	13.8	3,390	118.3	BR
KA91-06-121	94	43.4	13.7	16.5	5.5	15.1	1,995	69.6	BR
KA91-06-122	91	48.3	14.5	17.6	5.2	16.7	3,200	111.7	R

續表 7

品 系 (種) 名 稱	生育日數 (天)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (莢)	單莢粒數 (粒)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA91-07-27	90	46.1	11.9	18.8	6.4	17.9	3,173	110.7	DR
KA91-07-32	92	43.5	10.0	22.8	6.1	19.4	4,043	141.1	R
KA91-07-38	89	41.9	11.3	20.9	5.5	18.3	3,158	110.2	BR
KA91-07-35	89	42.3	11.7	19.2	5.9	16.1	2,745	95.8	BR
KA91-07-34	94	45.5	11.9	20.8	5.3	20.0	3,195	111.5	R
KA92-01-10	92	45.8	14.2	18.5	5.3	22.0	3,180	111.0	BR
KA92-01-18	93	49.5	14.7	18.2	5.8	20.8	3,218	112.3	R
KA92-01-08	93	47.8	11.2	18.7	5.4	23.4	3,480	121.5	R
KA92-01-30	92	48.6	14.2	21.4	5.3	22.2	3,600	125.7	R
KA92-01-14	92	50.3	14.7	21.7	5.6	21.9	3,833	133.8	BR
KA92-01-11	90	49.2	13.8	17.8	5.2	22.6	3,060	106.8	BR
KA92-01-01	89	45.8	14.6	20.2	5.5	22.9	3,960	138.2	BR
KA92-01-12	94	47.2	15.0	19.8	5.0	23.0	3,458	120.7	R
KA92-01-34	91	47.0	11.0	16.3	5.0	22.1	2,610	91.1	DR
KA8	93	43.3	13.7	15.6	6.7	15.8	2,385	83.2	BR
KA9	94	39.3	12.0	18.3	4.9	21.6	2,865	100.0	R

註：種皮色：R 紅色　BR 鮮紅色　DR 暗紅色

表 8. 紅豆 96 年秋裡作第一年品系試驗 C 組之農藝性狀及產量

品 系 (種) 名 稱	生育日數 (天)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (莢)	單莢粒數 (粒)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA92-01-62	92	43.8	15.0	17.8	5.9	23.7	3,465	102.4	BR
KA92-01-18	92	48.3	14.3	17.0	5.8	20.6	3,105	91.8	BR
KA92-01-40	93	42.9	11.3	19.6	5.5	19.0	3,008	88.9	DR
KA92-01-09	94	49.5	13.9	19.9	5.1	22.8	3,458	102.2	BR
KA92-01-49	96	45.9	14.6	18.7	4.9	24.1	3,158	93.3	DR
KA92-01-08	95	44.4	11.4	21.7	5.8	22.7	4,005	118.4	DR
KA92-01-46	93	47.0	11.9	18.6	4.9	21.8	2,880	85.1	R
KA92-01-44	93	41.6	13.8	20.7	5.2	21.4	3,375	99.8	R
KA92-03-75	92	48.1	12.0	15.4	5.5	23.2	2,805	82.9	BR
KA92-03-66	92	43.8	10.9	17.7	5.1	23.0	3,113	92.0	DR
KA92-03-67	94	40.9	11.0	18.8	4.9	24.3	3,143	92.9	DR
KA92-03-02	94	42.6	11.3	18.5	5.7	22.1	3,225	95.3	BR
KA92-03-46	95	42.9	12.7	16.3	6.1	21.0	3,045	90.0	BR
KA92-03-28	89	42.2	11.6	17.6	5.3	21.1	2,888	85.4	BR
KA92-03-82	91	47.1	11.2	20.1	5.2	21.7	3,098	91.6	BR

續表 8

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA92-03-44	90	39.8	10.2	18.9	5.8	22.1	3,300	97.6	R
KA92-03-77	93	37.2	12.0	15.4	4.6	22.5	2,318	68.5	R
KA92-05-38	94	46.8	11.0	23.5	5.8	19.3	3,720	110.0	DR
KA92-05-79	95	51.6	10.7	24.7	5.5	19.0	3,645	107.8	R
KA92-05-18	91	39.6	10.6	22.1	5.3	19.8	3,315	98.0	DR
KA92-05-81	93	46.0	11.8	23.0	5.9	19.2	3,570	105.5	BR
KA92-07-59	94	44.9	11.4	21.6	6.1	19.5	3,758	111.1	BR
KA92-07-105	95	51.6	10.8	15.3	6.4	16.5	2,408	71.2	DR
KA92-07-52	94	70.6	14.1	21.9	6.1	16.7	3,338	98.7	BR
KA92-07-66	95	54.7	12.5	17.0	6.9	18.7	3,000	88.7	R
KA8	94	46.3	12.5	20.4	7.3	15.8	3,255	96.2	R
KA9	91	41.0	11.2	20.6	5.4	22.3	3,383	100.0	BR

註：種皮色：R 紅色　BR 鮮紅色　DR 暗紅色

表 9. 紅豆 96 年秋裡作第一年品系試驗 D 組之農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA92-07-01	92	40.8	10.7	13.8	5.8	18.7	2,175	79.0	BR
KA92-07-02	92	44.1	12.6	16.5	5.6	20.0	2,753	100.0	BR
KA92-08-01	91	54.7	11.7	23.1	6.1	17.4	3,570	129.7	BR
KA92-08-06	93	70.5	14.7	13.0	5.9	17.4	1,995	72.5	R
KA92-08-08	93	57.9	12.7	24.4	5.4	19.1	3,720	135.1	R
KA92-08-03	94	50.0	12.6	17.7	5.7	18.4	2,663	96.7	BR
KA92-08-05	92	52.1	13.0	20.7	5.5	18.6	2,993	108.7	BR
KA92-08-57	90	43.7	10.9	16.7	5.4	20.6	2,648	96.2	BR
KA92-09-58	88	43.8	13.4	18.4	5.3	19.8	2,940	106.8	R
KA92-09-173	91	45.2	11.4	21.0	5.2	19.6	3,075	111.7	BR
KA92-09-112	90	39.9	11.4	19.0	5.1	20.8	2,903	105.4	DR
KA92-09-117	90	50.8	11.7	26.9	5.0	19.1	3,570	129.7	BR
KA92-09-58	92	45.5	14.6	20.7	5.6	20.0	3,428	124.5	DR
KA92-09-116	94	45.4	12.2	23.0	4.7	19.0	3,038	110.4	R
KA92-09-66	91	38.6	12.6	17.2	5.6	16.8	2,415	87.7	BR
KA92-09-170	92	47.0	9.0	19.8	5.1	19.7	2,993	108.7	BR
KA92-09-05	90	57.3	10.7	23.2	4.5	17.0	2,603	94.6	BR
KA92-09-55	91	47.7	11.5	22.9	5.5	20.7	3,735	135.7	BR
KA92-09-02	91	55.8	10.6	26.3	5.0	16.7	3,015	109.5	BR

2. 第二年品系試驗：96 年秋裡作計有 KA91-01-17 等 32 個品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 8 號與高雄 9 號為對照品種。A 組如表 10 所示，公頃籽粒產量有 12 品系較高雄 9 號增產，其中以 KA91-06-02 品系之 3,401 公斤與 KA91-05-03 品系之

續表 9

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA92-10-42	90	40.5	14.2	15.1	5.5	18.7	2,318	84.2	BR
KA92-10-111	94	48.1	10.7	19.6	5.8	19.9	3,255	118.3	BR
KA92-10-109	92	44.7	10.0	17.1	6.2	17.2	2,625	95.4	DR
KA92-10-51	94	43.9	10.1	16.1	5.6	17.4	2,348	85.3	R
KA92-10-106	94	37.5	11.4	15.4	5.6	19.7	2,378	86.4	BR
KA92-10-110	90	49.2	10.1	19.5	6.0	18.5	3,105	112.8	DR
KA8	93	48.0	12.9	17.8	6.5	15.4	2,618	95.1	BR
KA9	93	41.2	12.2	17.0	5.3	20.0	2,753	100.0	BR

註：種皮色：R 紅色　BR 鮮紅色　DR 暗紅色

表 10. 紅豆 96 年秋裡作第二年品系試驗 A 組農藝性狀及產量

品系(種)稱名	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA91-01-17	90	28.7	11.7	12.6	4.3	21.4	1,703	71.9	R
KA91-03-38	90	28.5	12.6	12.6	5.2	20.1	1,901	80.3	R
KA91-03-27	91	42.2	13.4	16.3	6.7	19.6	2,539	107.3	R
KA91-03-40	90	40.5	13.5	15.7	5.6	18.8	2,464	104.1	R
KA91-03-01	90	31.6	13.0	15.6	5.2	19.4	2,314	97.8	R
KA91-04-04	88	36.1	13.1	15.7	6.0	19.6	2,651	112.0	R
KA91-05-12	91	46.1	14.2	19.5	6.0	15.7	2,674	113.0	DR
KA91-05-03	92	43.0	13.5	18.1	6.3	19.0	3,143	132.8	DR
KA91-05-15	89	38.8	14.4	13.5	6.3	16.0	2,010	84.9	R
KA91-05-04	92	42.0	14.9	22.6	5.7	16.0	2,963	125.2	R
KA91-06-08	91	35.5	13.5	15.8	5.9	21.2	2,918	123.3	R
KA91-06-02	90	56.3	13.3	18.9	5.6	21.8	3,401	143.7	DR
KA91-07-12	91	39.4	13.4	15.3	6.9	19.6	2,948	124.6	BR
KA91-07-11	89	37.7	14.5	12.5	6.6	18.9	2,239	94.6	R
KA91-07-10	92	37.3	13.3	16.0	6.8	20.1	2,779	117.4	R
KA91-07-09	91	40.5	15.5	13.1	6.4	20.4	2,471	104.4	DR
KA8	91	39.6	13.2	16.4	6.4	16.9	2,531	107.0	R
KA9	90	35.5	12.4	15.2	5.0	21.1	2,366	100.0	R
LSD5%		2.8	1.0	3.1	1.2	0.9	480.6		
LSD1%		3.7	1.3	4.2	1.7	1.2	640.5		

註： 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

3,143 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 2,366 公斤增產 43.7%及 32.8%。百粒重以 KA91-06-02 品系之 21.8 公克較高雄 9 號之 21.1 公克增加 0.7 公克 B 組如表 11 所示，公頃籽粒產量有 12 個品系較高雄 9 號增產，其中以 KA91-03-04 品系之 3,312 公斤及 KA91-05-01 品系之 3,296 公斤表現最佳，較高雄 9 號之 2,400 公斤增產 38.0%及 37.4%。百粒重以 KA91-03-42 品系之 19.0 公克表現較佳。

3. 新品系病蟲害檢定試驗：供試材料為第二年新品系試驗之 32 個品系以及歷年育成之品種，共計 41 個品系(種)。白粉病抗性檢定於本場試驗田進行，以對白粉病極感發病之高雄選一號為對照，生育期間不施任何殺菌劑，檢定結果，A 組如表 12 所示罹病率 10%以下之極抗病（HR）品系(種)有 4 品系，罹病率 10.1%~25%之抗病（R）品系共有 17 品係(種)， 罹病率 25.1%~50%之中抗（MR）品系有 4 品系。B 組如表 13 所示罹病率 10%以下之極抗病（HR）品系(種)有 2 品系，罹病率 10.1%~25%之抗病（R）品系共有 23 品系(種)。薊馬檢定試驗於本場進行，參試品系與白粉病檢定試驗相同，生育期間不施任何防治薊馬之藥劑，調查結果，A 組如表 12 所示，參試之 25 品系(種)

表 11. 紅豆 96 年秋裡作第二年品系試驗 B 組農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數(天)	植株高度(cm)	最低莢位(cm)	單株莢數(莢)	單莢粒數(粒)	百粒重(g)	籽粒產量(kg/ha)	產量指數(%)	種皮色
KA91-02-09	90	45.3	11.4	20.9	6.2	14.6	2,809	117.1	BR
KA91-02-03	90	45.6	12.7	15.6	6.6	15.9	2,460	102.5	R
KA91-02-12	90	46.1	12.4	17.3	7.1	15.9	2,865	119.4	BR
KA91-02-11	91	44.8	12.8	16.6	8.2	15.9	2,396	99.9	DR
KA91-02-04	93	48.2	12.5	19.2	6.0	16.0	2,764	115.2	BR
KA91-03-28	90	44.7	13.6	15.0	6.2	17.6	2,471	103.0	R
KA91-03-42	90	35.1	11.2	15.2	5.6	19.0	2,216	92.4	BR
KA91-03-04	90	49.1	11.9	17.5	6.2	18.3	3,312	138.0	BR
KA91-04-05	89	42.5	13.4	16.6	5.9	15.2	2,261	94.2	BR
KA91-04-07	89	43.7	12.4	17.8	5.9	16.2	2,483	103.5	BR
KA91-04-01	88	35.7	11.6	16.0	6.4	15.6	2,415	100.6	BR
KA91-04-11	92	40.2	12.5	15.9	7.7	16.6	2,471	103.0	BR
KA91-04-06	92	43.8	12.6	19.0	5.9	15.6	2,460	102.5	BR
KA91-05-13	91	47.4	14.5	16.3	6.3	15.2	2,288	95.3	DR
KA91-05-01	94	56.3	14.2	25.7	6.1	14.1	3,296	137.4	DR
KA91-05-14	88	45.8	14.4	18.6	6.5	16.4	2,805	116.9	R
KA8	90	47.8	13.1	18.6	6.3	15.6	2,726	113.6	BR
KA9	92	41.0	11.3	16.0	5.1	20.7	2,400	100.0	BR
LSD5%		3.5	1.2	3.7	1.5	1.2	562.5		
LSD1%		4.6	1.6	5.0	2.0	1.6	749.7		

註： 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

平均每株每花序均在 1 隻薊馬以下者有 14 品系(種)，其餘品系均在 1 隻以上，B 組如表 13 所示，參試之 25 品系（種）平均每株每花序在 1 隻薊馬以下者有 14 品系(種)，其餘品系(種)均在 1 隻以上。

表 12. 96 年秋裡作第二年試驗 A 組病蟲害檢定

品　　系 (種) 名　　稱	白粉病罹病率 (%)	等級	薊馬 (隻)	等級
KA91-01-17	30.0	21	0.5	3
KA91-03-38	3.9	2	0.3	2
KA91-03-27	11.5	7	0.5	3
KA91-03-40	16.9	12	1.5	11
KA91-03-01	21.0	18	0.5	3
KA91-04-04	10	4	0.6	4
KA91-05-12	20.9	17	0.8	5
KA91-05-03	20.8	16	0.5	3
KA91-05-15	27.5	20	1.5	11
KA91-05-04	16.3	10	0.6	4
KA91-06-08	16.4	11	0.5	3
KA91-06-02	4.3	3	0.8	5
KA91-07-12	1.8	1	0.2	1
KA91-07-11	18.6	13	2.1	13
KA91-07-10	20.1	15	0.5	3
KA91-07-09	11.3	6	1.0	9
高雄 6 號	13.8	1	2.2	14
高雄 7 號	13.1	9	1.0	9
高雄 8 號	23.9	19	0.8	5
高雄 9 號	19.3	14	1.0	10
高雄 5 號	13.0	9	0.5	3
高雄選 1 號	41.9	23	2.0	12
高雄 2 號	36.4	22	1.5	11
高雄 3 號	10.5	5	2.0	12
屏東在來	12.1	8	1.4	11

表 13. 96 年秋裡作第二年試驗 B 組病蟲害檢定

品系(種)名稱	白粉病罹病率(%)	等級	薊馬(隻)	等級
KA91-02-09	15.5	13	0.5	3
KA91-02-03	18.5	18	0.4	2
KA91-02-12	9.4	2	0.5	3
KA91-02-11	20.8	23	2.1	12
KA91-02-04	12.6	9	0.5	3
KA91-03-28	18.6	19	0.3	1
KA91-03-42	12.4	8	2.1	12
KA91-03-04	8.2	1	0.5	3
KA91-04-05	20.1	22	2.4	13
KA91-04-07	13.2	10	1.0	7
KA91-04-01	15.3	12	0.8	5
KA91-04-11	19.1	20	0.9	6
KA91-04-06	11.0	5	0.5	3
KA91-05-13	18.3	17	2.0	11
KA91-05-01	10.1	3	0.5	3
KA91-05-14	11.5	7	0.6	4
高雄 6 號	21.2	24	2.0	11
高雄 7 號	15.2	11	0.9	6
高雄 8 號	11.2	6	0.6	4
高雄 9 號	16.5	15	1.2	10
高雄 5 號	16.7	16	0.8	5
高雄選 1 號	23.6	25	1.3	9
高雄 2 號	10.3	4	1.2	8
高雄 3 號	19.4	21	2.6	14
屏東在來	15.8	14	2.0	11

（五）新品系區域試驗：96 年秋為第一年區域試驗，計有 12 品系(種)參試，分別在高屏地區秋裡作 3 處，表 14 所示高屏地區試驗平均結果，公頃籽粒產量有公頃產量以 KA89-03-83 及 KA89-02-67 表現最佳，較對照高雄 9 號之 2,715 公斤增產 18.2 及 14.8%。表 15 百粒重以 KA89-01-36 之 20.8 公克表現最佳,與對照高雄 9 號相近。

表 14. 96 年秋作紅豆新品系第一年區域試驗高屏地區之籽粒產量

品　系 （種） 名　稱	籽粒產量（kg/ha） 屏東 (萬丹)	 屏東 (長治)	 高雄 (美濃)	平　均 產　量 (kg/ha)	產　量 指　數 (%)	製餡 倍數 （倍）
KA89-04-214	2,355	3,342	3,096	2,931	108.0	3.28
KA89-02-67	2,637	4,012	2,706	3,118	114.8	2.86
KA89-01-36	2,449	2,234	2,017	2,233	82.2	3.19
KA88-02-122	2,553	3,558	2,851	2,987	110.0	2.77
KA89-09-267	2,572	3,261	2,958	2,930	107.9	2.87
KA90-01-180	2,422	3,354	2,732	2,836	104.5	2.51
KA90-06-05	2,505	3,860	2,823	3,063	112.8	2.86
KA90-02-87	2,216	2,922	2,943	2,694	99.2	2.94
KA90-01-41	2,380	3,455	2,969	2,935	108.1	3.01
KA89-03-83	2,630	4,012	2,990	3,210	118.2	2.89
高雄 8 號	2,432	3,120	2,986	2,846	104.8	3.18
高雄 9 號	2,486	3,047	2,612	2,715	100.0	2.82
LSD 5%	309.3	1191.2	469.6			
LSD 1%	415.5	1600.3	630.8			

表 15. 96 年秋裡作紅豆新品系第一年區域試驗高屏地區之百粒重

品　系 （種） 名　稱	百粒重（g） 屏東 (萬丹)	 屏東 (長治)	 高雄 (美濃)	平均
KA89-04-214	13.7	16.5	15.2	15.1
KA89-02-67	15.4	17.5	17.5	16.8
KA89-01-36	19.2	22.7	20.5	20.8
KA88-02-122	16.9	22.0	21.3	20.1
KA89-09-267	15.4	16.9	16.6	16.3
KA90-01-180	15.1	16.6	16.6	16.1
KA90-06-05	14.6	16.3	16.7	15.9
KA90-02-87	14.4	16.7	17.1	16.1
KA90-01-41	14.5	18.4	18.0	16.9
KA89-03-83	17.1	21.2	20.2	19.5
高雄 8 號	14.4	16.9	17.4	16.2
高雄 9 號	20.2	22.9	22.2	21.8
LSD 5%	1.3	1.6	1.6	
LSD 1%	1.7	2.1	2.2	

（六）集團機械化生產技術研究：

1.紅豆機械化生產技術之研究：

96 年於旗山秋作試驗結果，由表 16 所示以主處理平畦機械化栽培平均公頃產量為 3,702 公斤，較作畦機械化栽培之 3,291 公斤增產 12.5%，其農藝性狀與作畦機械栽培比較，祇有百粒重略低，株高高 3.4 公分、結莢高度高 0.6 公分、單株莢數多 1 莢，單莢粒數多 0.3 粒。平畦機械化栽培有 3 個不同品種較作畦栽培表現優異，其中公頃產量以高雄 9 號之 4,621 公斤及高雄 6 號之 3，691 公斤表現較優，較作畦栽培高雄 9 號之 3,420 公斤及高雄 6 號之 3,360 公斤，分別增產 35.1%及 9.9%。由以上結果，整體而言平畦機械化栽培優於作畦栽培，適合於推廣給農友，以增加收益。

表 16.　96 年秋作紅豆機械化生產技術建立之農藝性狀及產量

處理	品種	株高 (cm)	分枝 (支)	結莢高度 (cm)	單株莢數 (莢)	單莢粒數(粒)	百粒重 (g)	公頃產量	不同品種在主處理內之比較(%)	同一品種在主處理內之比較 (%)
作畦	高雄 6 號	49.3	1.5	11.4	12.1	6.8	18.1	3,360	102.1	
	高雄 7 號	38.0	1.3	11.4	12.3	5.9	18.4	3,078	93.5	
	高雄 8 號	43.0	1.9	11.1	12.0	6.3	19.2	3,306	100.5	
	高雄 9 號	34.0	1.8	10.1	12.8	5.1	22.7	3,420	103.9	
平均		41.1	1.6	11.0	12.3	6.0	19.6	3,291	100.0	
平畦	高雄 6 號	53.5	1.8	11.5	14.7	6.8	15.9	3,691	99.7	109.9
	高雄 7 號	42.2	1.4	12.9	12.6	6.4	17.6	3,307	89.3	107.4
	高雄 8 號	45.7	1.4	12.7	11.1	6.8	17.5	3,187	86.1	96.4
	高雄 9 號	35.7	2.0	9.5	15.0	5.3	24.4	4,621	115.1	135.1
平均		44.3	1.6	11.6	13.3	6.3	18.9	3,702	100.0	112.5

註：公頃產量 LSD　0.05 475.53　　0.01 872.76

引用文獻

1. 古明萱。1991。大豆不同落葉基因型特性差異之生理與遺傳研究。國立中興大學農藝研究所博士論文 p.107-154。
2. 胡家蓬。1981。小豆品種資源試驗初步總結。中國農業情報 F-18405(3):1-29。
3. 徐錦泉、陳玉如。1992。紅豆不同品種對撒播栽培技術與密度之反應。高雄區農業改良場研究彙報 4(2):19-25。
4. 徐錦泉、陳玉如。1993。紅豆高雄 5 號。高雄區農技報導 第 4 期。
5. 徐錦泉、陳玉如。1994。紅豆新品種－高雄 6 號。臺灣農業 30(5):90-100。
6. 鄭文吉、陳玉如、徐錦泉。1998。紅豆新品種「高雄 7 號」。高雄區農技報導 第 24 期。

7. 陳玉如、周國隆。2006。紅豆新品種「高雄 8 號」。高雄區農技報導 第 41 期。
8. 陳玉如、周國隆、徐錦泉。2002。紅豆新品種高雄 9 號(紅寶)。高雄區農技報導 第 77 期。
9. 徐錦泉、陳庚鳳。1994。紅豆。雜糧作物各論Ⅱ.油料類及豆類 p.1153-1226。台灣區雜糧發展基金會成立廿週年紀念專輯之一。
10. 馬育華。1982。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。
11. 黃明得。1990。栽培季節、品種及落葉劑對紅豆硬粒發生之影響。中華農學會報新 151:61-67。
12. 大井次三郎、大橋廣好。1969。アシアのアズキ類。植物研究雜誌 44:29-31。
13. 千葉一美。1991。豆類旧品種一小豆。日本豆類基金協會 184-185。
14. 千葉一美。1991。作物 XU,4FM 育種± 食品加エー小豆。農業および園藝 66(1): 65-69。
15. 天野幸治。1972。白粉病菌鑑定。植物防疫 24(4):169～173。
16. 中世古公男、後藤寛治。1981。大豆、小豆、菜豆の生產生態に關する比較作物學的研究第 4 報栽植密度を異にした場合における小豆の乾物生產。日作記 50(3):388-395。
17. 由田宏一、佐藤久泰。1990。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因 1 報北海道產にみちれる粒大の變異。日作記 59(3):450-454。
18. 由田宏一、佐藤久泰、上鳴　尚、石井伸朗、佐藤導謙。1991。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 2 報北海道產にみちれる種皮色の變異。日作記 60(2):234-240。
19. 由田宏一、佐藤久泰、佐藤導謙。1995。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 3 報種子吸水性と硬實性について。日作記 64(1):7-13。
20. 相馬　曉、細谷惠理、中津智史、市川信雄。1989。北海道產豆類の品質向上に關する研究第 2 報小豆の外觀品質構成要素・種皮色について。北農 56(10):11-27。
21. 成河智明。1977。小豆。豆類之品種 p.130-164。
22. 高橋良直、福山甚六助。1917。小豆主なる特性調查の遺伝現象。北海道農事試驗場報告 7:41-90。
23. 野村信史、佐藤久泰。1966。小豆のる育種年限縮短に關する試驗Ⅰ.暖地における育成系統の形質發現±次代の諸形質におよぼす影響。北海道談話會會報 7:12-13。
24. 野村信史。1967。小豆の遺伝子型相關と表現型相關。道農試集 16:114-120。
25. 野村信史、佐藤久泰。1968。小豆系統の可視的選拔に影響ヂ及ぼす要因の徑路係數分析。道農試集 18:24-32。
26. 野村信史、佐藤久泰。1970。小豆の機械化栽培に對する育種學的研究。育雜 20 別冊 1:175-176。
27. 野村信史、佐藤久泰。1972。小豆の育種年限縮短に關する試驗Ⅱ.暖地における系統選拔の效果。北海道における小豆、菜豆、えん豆に關する試驗成績集 pp.46-47。
28. Abu-Shakra, S. S., D. A. Phillips, and R. C. Huffaker. 1978. Nitrogen fixation and delayed leaf senescence in soubean. Science 199:973-975.
29. Pierce, R. O., P. F. Knowles, and D. A. Phillips. 1984. Inheritance of delayed leaf senescence in soybean. Crop Sci. 24:515-517.
30. Sato, H. 1982. Introduction of new varieties of summer crops. Jap. Breed.32(1):91-92.
31. Thomas, H., and J. L. Stoddart. 1975. Leaf senescence Annu. Rev. Plant Physiol. 31:83-111.

Improvement on Breeding and Productivity Technique on Organization of Adzuki Bean

Yu-Ru Chen and Kuo-Lung Chou*
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Summary

The purpose of adzuki bean cross breeding is to develop new cultivars with high yield, good quality, large seed, bright red seed for process and high pod site for mechanical harvest that were suitable for the cultivation in the south of Taiwan. The experimental result was summarized as follow:: 1) A total of 980 F1 hybrid seeds were obtained from 10 cross combinations in the fall crop season of 2007,and were propagated F1 generation in the spring crop season of 2007. 2) In the propagation and selection trials, bulk method was applied to propagating F2-F4 segregative generations in the fall crop season of 2007 and the spring crop of 2008, respectively. A total of 910 superior single palnts in F4 generation were selected in the fall crop season of 2006. 3) In the plant-to-row trial, there were 100 fixed lines in F5 generation were selected depend on their performance in the fall crop season of 2007. 4) In the first-year lines trial, KA91-07-32 line of B group had the highest seed yield among 102 tested lines in the fall crop season of 2007, which was 41.1% higher than check variety, Kaohsiung9. KA92-03-67 line of C group had the higher 100-seed weight among 102 tested lines in the fall crop season of 2007, which was 2.0g higher than check variety, Kaohsiung 9. In the second-year lines trial, KA91-06-02 line of A group had the highest seed yield among 20 tested line in the fall crop season of 2007, which was 43.7% higher than check variety, Kaohsiung 9. KA91-03-04 line of B group had the highest seed yield among 20 tested lines in the fall crop season of 2007, which was 38.0% higher than check, 5) In the first -year lines regional trails, 10 were conducted at 2 locations during the fall crop season of 2007. At 3 locations of Kao-Ping , KA89-03-83 and KA89-02-67 lines had the higher seed yield among 10 tested lines, which were 18.2% and14.8% higher than check variety, Kaohsiung 9. 6) Research the establishment adzuki bean mechanization production technology. the experimental result of hectare production furrow of mechan- ization cultivation average 3,702 kg ,compare the bedding mechanization cultivation average 3,291 kg to increase production 12.5%.

Keyword: Adzuki bean , Cross breeding , Bulk method.